

DERWENT-ACC-NO: 1977-J1473Y

DERWENT-WEEK: 197740

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Drilling machine for small diameter holes -  
has  
fluid-damping unit to reduce speed of  
advancement of  
drill bit

PATENT-ASSIGNEE: SIEMENS AG[SIEI]

PRIORITY-DATA: 1969DE-1903089 (January 22, 1969)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 1903089 B	September 29, 1977	N/A
000 N/A		

INT-CL (IPC): B23B041/14

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 1903089B

BASIC-ABSTRACT:

Drilling machine is designed for drilling holes less than 0.5mm in diameter and has the drill attached to one end of a centrally pivoted counter-balancing two-armed lever (6). The speed of advancement of the drill bit (27) is reduced by a fluid-damping unit (21-24) which is attached to the other end of the lever from the drilling spindle sleeve (9).

The speed of advancement can be manually influenced by a push rod (26') which acts against the direction of advancement of the drill and is operated via a Bowden cable (25) by a hand key (26). The drilling machine can be lifted from the columns and supported on three adjustable feet (34) if, for example, small holes need to be drilled in workpieces of large surface area.

TITLE-TERMS: DRILL MACHINE DIAMETER HOLE FLUID DAMP UNIT REDUCE SPEED  
ADVANCE

DRILL BIT

DERWENT-CLASS: P54

51

Int. Cl.:

B 23 b, 41/14

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

49 a, 41/14

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1903 089

Aktenzeichen: P 19 03 089.8

Anmeldetag: 22. Januar 1969

Offenlegungstag: 6. August 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Bohrmaschine zum Bohren von Löchern mit kleinstem Durchmesser

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Siebert, Dipl.-Ing. Helmut; Saatze, Dipl.-Ing. Kuno; 8000 München

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

ORIGINAL INSPECTED

⊙ 7.70 009 832 976

7.70

1903089

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

München 2, den 22. JAN. 1969  
Wittelsbacherplatz 2  
PA

69/2044

Bohrmaschine zum Bohren von Löchern mit kleinstem Durchmesser.  
-----

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bohrmaschine zum Bohren von Löchern mit kleinstem Durchmesser mit einer Vorrichtung zum Kompensieren der von dem Gewicht der Bohrspindel oder dgl. auf den Bohrer ausgeübten Last.

Das Bohren von Löchern mit Durchmessern von weniger als 0,5 mm auf handelsüblichen Bohrmaschinen ist erfahrungsgemäß schwierig und erfordert den Einsatz von qualifiziertem Personal. Es sind Maschinen zum Bohren von Löchern mit kleinem Durchmesser bekannt, bei welchen der Vorschub der Bohrspindel von Hand erfolgt. Bei derartigen Maschinen besteht indessen der Nachteil, daß die Vorschubkraft und die Vorschubgeschwindigkeit von der jeweiligen Bedienungsperson abhängig ist. Die Standzeit des Werkzeuges sowie die Qualität der Bohrung kann somit erheblichen Schwankungen unterliegen. Fernerhin sind Bohrmaschinen zum Bohren von Löchern mit kleinem Durchmesser bekannt, bei welchen der Vorschub der Bohrspindel maschinell erfolgt. Bei derartigen Maschinen kann es vorkommen, daß selbst hochwertige Bohrer mit scharfer Schneide während des Bohrbetriebes an Stellen im Werkstück mit einem höheren Zerspanungswiderstand überlastet werden und sodann brechen. Ist der Bohrer nicht mehr ganz scharf, so erhöht sich bekanntlich die Bruchgefahr beträchtlich. Bei einer anderen bekannten

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36 Gil/Sti

-2-

009832/0976

-2-

Feinstbohrmaschine wird das Spindelgewicht durch die Kraft einer Spiralfeder mehr oder weniger kompensiert, wobei indessen hier der Nachteil in Erscheinung tritt, daß durch Reibungskräfte in der Pinolenführung und durch die mit dem Vorschubweg steigende Federkraft die Vorschubkraft weder konstant noch feinfühlig einstellbar ist. Mit derartigen Feinstbohrmaschinen können Löcher, z.B. mit einem Durchmesser von weniger als einem Zehntel Millimeter nur sehr schwer gebohrt werden.

Ausgehend von einer Feinstbohrmaschine der letztgenannten Art liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bohrmaschine zum Bohren von Löchern mit einem Durchmesser von weniger als 0,5 mm zu schaffen, bei welcher die Bruchgefahr des Bohrers durch eine genaue Bemessung der Vorschubkraft vergleichsweise gering ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das aus dem Antriebsmechanismus und dem Bohrwerkzeug bestehende Bohraggregat mittels eines Gewichts im indifferenten Gleichgewichtszustand gehalten ist, wobei die auf das Bohrwerkzeug ausgeübte und den Vorschub bewirkende Last durch eine Änderung des Gleichgewichtszustandes, vorzugsweise durch eine Beschwörung des Lastarmes oder -zuges, eines das Bohraggregat haltenden doppelarmigen Hebels oder eines über eine lose Rolle geführten Seilzuges erfolgt.

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-3-

009832/0976

Nach einem weiteren Merkmale der Erfindung ist der vom Bohraggregat abgekehrte Hebelarm des doppelarmigen Hebels oder das andere Ende des Seilzuges mit einem Flüssigkeitsdämpfer verbunden, welcher beim Aufbringen einer Last am Lastarm oder -zug die Senkgeschwindigkeit des Bohraggregates mindert.

Durch diese erfinderische Ausbildung wird es ermöglicht, Löcher mit einem Durchmesser von 0,5 mm sicher und zuverlässig zu bohren. Das aus der luftgelagerten Pinole mit Bohrspindel und Motor bestehende Bohraggregat ist derart austariert, daß es nur in einem Freiheitsgrad, z.B. in einer lotrechten Führung gefesselt, d.h. im indifferenten Gleichgewicht mit dem schwebend am anderen Arm des doppelarmigen Hebels angebrachten Gegengewicht gehalten ist. Durch Aufbringen einer definierten Last, vorzugsweise eines Gewichts, läßt sich somit die Vorschubkraft und zwar in Abhängigkeit von der Art und Größe des Bohrers genau bemessen. Damit Lagerreibungen und Erschütterungen während des Bohrbetriebes möglichst vermieden werden, ist nach einem zusätzlichen Merkmal der Erfindung die Pinole in einem an sich bekannten aerostatischen Lager reibungsfrei geführt. Bei der Verwendung eines doppelarmigen Hebels als Halterung für das Bohraggregat ist dieser in einem Gehäuse nach Art eines Waagebalkens gelagert und das Gehäuse wiederum an einer Säule verschieb-, schwenk- und einstellbar gehalten. Die luftgelagerte Pinole trägt vorzugsweise an der vom Werkzeug abgewandten Stirnfläche eine Auflage, vorzugsweise einen Teller, zur Aufnahme von Gewichten. Diese

BAD ORIGINAL

aufzubringenden Gewichte entsprechen der aufzuwendenden Vorschubkraft.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind aus der Zeichnung ersichtlich, in der als Beispiel eine der Erfindung entsprechend gestaltete Feinstbohrmaschine schematisch dargestellt ist.

In der Zeichnung ist die Feinstbohrmaschine in einer senkrechten Schnittebene dargestellt. Sie besteht aus zwei gleichartigen Wandteilen 1 mit einer zwischen ihnen befestigten Führungsbuchse 2 und einer Klemmvorrichtung 3, mittels welcher die Maschine an einer Stützsäule 4 gehalten ist. Die Seitenwandteile tragen jeweils ein Lager 5, in welchen der Drehzapfen 7 für den doppelarmigen Hebel 6 gelagert ist. Der eine Hebelarm 8 des doppelarmigen Hebels trägt das Bohraggregat B, bestehend aus einer luftgelagerten Pinole 9 und einer luftgelagerten Turbine 10, welche die ebenfalls luftgelagerte Bohrspindel 11 mit dem Werkzeughalter 12 antreibt. In der Führungsbuchse 13 befinden sich Anschlüsse und zwar 14, für die Zufuhr der Druckluft zum Luftlager der Pinole 9, und 15, für die Zufuhr der Druckluft für das Lager der Bohrspindel 11, sowie ein weiteren Anschluß 16, für die Zufuhr der Druckluft zur Luftturbine. Die Pinole 9 trägt einen Auflageteller 17 mit einer Klemme 18 zur Befestigung von Haltedrähten oder eines Haltebandes 19, welches mit dem Arm 8 des doppelarmigen Hebels 6 verbunden ist. Der andere Arm 8' des doppelarmigen Hebels 6 steht mittels eines Bandes 19 oder dgl.

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-5-

009832/0976

mit einem Gegengewicht 20 in Verbindung, wobei letzteres mit einer Dämpfungsplatte bzw. -kolben 21 verbunden ist. Der Kolben ist in einem Zylinder 22 geführt ohne ihn zu berühren. Der Kolben besitzt Bohrungen 23, die beim Aufwärtsgehen des Kolbens durch eine aufliegende Ventilmembrane verschlossen sind. Während des Abwärtsgehen des Bohraggregates kann die Dämpfungsflüssigkeit auch durch den durch die Ventilschraube 24 einzustellenden Umgehungs kanal 24' in den Raum unter den Kolbenströmen. Beim Heben des Bohraggregates ist die Flüssigkeitsdämpfung sehr klein, da die Ventilmembran vom Kolben abhebt und die Bohrungen 23 freigibt. Je nach Einstellung der Drossel wird die dämpfende Eigenschaft und somit die Sinkgeschwindigkeit des Bohraggregates beeinflußt. Tariergewichte 33 an beiden Stirnflächen der Hebelarme 8 und 8' des doppelarmigen Hebels 6 sind derart eingestellt, daß sich der Hebel im indifferenten Gleichgewichtszustand befindet. Je nach Größe des Bohrers und der gewünschten Vorschubkraft wird auf dem Teller 17 ein Gewicht, wie bei 29 gestrichelt dargestellt, aufgelegt. Die Größe des Gewichtes ist ein unmittelbares Maß für die Größe der Vorschubkraft bzw. der lotrechten Belastung des Bohrers 27. Ein Bowdenzug 25 mit einem Handtaster 26 dient als handbetätigter Hubmechanismus zum Abheben des Bohrers 27 vom Werkstück 28.

Die dargestellte Bohrmaschine kann im Rahmen der erfindrischen Merkmale mannigfach weitergebildet werden, aber auch abgeändert werden. So ist es beispielsweise möglich, wie aus Figur 2 hervorgeht, anstelle des in Figur 1 vor-

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-6-

009832/0976



gesehenen doppelarmigen Hebels einen Seilzug 35 zu verwenden, welcher einerseits über eine oder, wie gezeigt, über zwei lose Rollen 36 geführt, am Teil des Seilzuges 35 b das Bohraggregat B und andererseits am anderen Ende des Seilzuges 35 a das Gegengewicht 20 mit dem hier nicht gezeigten Flüssigkeitsdämpfer hält. Erfolgt beispielsweise der Antrieb der Bohrspindel 11 durch einen Elektromotor, so besteht die Möglichkeit, den Strom über den Seilzug 35 und 35 b dem Motor zuzuführen, während das andere Ende 35 a des Seilzuges aus einem isolierenden Band bestehen kann. In diesem Falle ist der aus Leitungsdrähten bestehende Seilzug 35 b im Bereich, wie bei 37 dargestellt, abisoliert, wobei die Stromzuführung, wie ansich bekannt, über einen Schleifkontakt 38 erfolgt. Ein Schutzgehäuse 39 schützt vor Berührung der Leiter. In diesem Falle der Stromzuführung ist das Bohraggregat an mindestens zwei parallel nebeneinanderliegenden Leiterzügen gehalten. Vorzugsweise wird ein Kabelband benutzt, wobei ein dritter, nicht der elektrischen Leitung dienender Leiterzug als lasttragendes Element dient.

Wie weiterhin aus Figur 3 ersichtlich, besteht auch die Möglichkeit, das Bohraggregat B bzw. dessen Pinole 9 waagerecht in einem Gehäuse 40 der Bohrmaschine verdrehungssicher zu lagern. Im vorliegenden Beispiel trägt die Pinole einen Arm 41 mit Kopplungsglaschen 42,43 für über eine lose Rolle 44 geführten Band- oder Seilzug 45,46. Bei dieser Art der Lagerung des Bohraggregates ist ein Ausgleichsgewicht nicht erforderlich. Um den Reibungs-

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-7-

009832/0976

widerstand zu überwinden, genügt es, an dem den Vorschub bewirkenden Seilzug 45 einen Teller 17' zum Aufbringen der den Vorschub bewirkenden Last 29 anzubringen. Der Seilzug 46, welcher an der Kopplungslasche 42 aggreift, trägt den Kolben 21 der Flüssigkeitsdämpfvorrichtung, welche, wie vorbeschrieben, dazu dient, beim Aufbringen der Last 29 ein plötzliches Vorschleunigen des Bohrwerkzeuges bzw. des Bohraggregates B zu verhindern. Auch hier dient ein Bowdenzug 25 mit einem Handtaster 26 dazu, den Vor- bzw. Rücklauf des Bohrers feinfühlig zu steuern.

Die Erfindung kann auch für andere Bearbeitungsmaschinen Anwendung finden, bei denen kleine, über einen geringen Weg konstant zu haltende Vorschubkräfte erforderlich sind, z. B. bei Ultraschallbohrmaschinen.

Ferner ist es möglich, anstelle des handbetätigten Hubmechanismus, einen pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch zu betätigenden Hubmechanismus anzubringen, welcher nach jedem Bohrvorgang den Bohrer selbsttätig aus dem Bohrloch zurückzieht und/oder zur Spanentlasterung des Bohrloches, in einer vorgegebenen Taktfolge in das Bohrloch gesenkt bzw. herausgezogen wird. Ein einstellbarer Anschlag 30 kann in an sich bekannter Weise so gebildet sein, daß bei seiner Berührung, z.B. mit dem Gegenanschlag 31, ein Schaltvorgang ausgelöst wird, durch welchen mittelbar die Rückführung des Bohrers in die obere Endlage bewerkstelligt wird. Im Beispiel der Figur 1 ist der An-

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-8-

009832/0976

1903089

-8-

schlag 30 als Mikrometerschraube 32 ausgebildet, gegen dessen Meßfläche der Gegenanschlag 31 anläuft.

Die Bohrmaschine kann von der Säule abgehoben und auf drei justierbare Füße 34 gestellt werden, wenn z.B. kleine Bohrungen in großflächige Werkstücke gebohrt werden sollen.

13 Patentansprüche

3 Figuren

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-9-

009832/0976

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Bohrmaschine zum Bohren von Löchern mit kleinstem Durchmesser, mit einer Vorrichtung zum Kompensieren der von dem Gewicht der Bohrspindel oder dgl. auf den Bohrer ausgeübten Last, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das aus dem Antriebsmechanismus und dem Bohrwerkzeug bestehende Bohraggregat (B) mittels eines Gewichts (20) im indifferenten Gleichgewichtszustand gehalten ist, wobei die auf das Bohrwerkzeug ausgeübte und den Vorschub bewirkenden Last durch eine Änderung des Gleichgewichtszustandes, vorzugsweise durch eine Beschwerung (29) des Lastarmes (8) oder -zuges (34) eines das Bohraggregat (B) haltenden doppelarmigen Hebels (6) oder eines über eine lose Rolle (35 bzw. 36) geführten Seilzuges (34) erfolgt.
2. Bohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der vom Bohraggregat (B) abgekehrte Hebelarm (8') des doppelarmigen Hebels (6) oder das andere Ende des Seilzuges (34 b) mit einem Flüssigkeitsdämpfer (21-24) verbunden ist, welcher beim Aufbringen einer Last (29) am Lastarm oder -zug die Senkgeschwindigkeit des Bohraggregates (B) mindert.
3. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das an einem Hebelende (8) des doppelarmigen Hebels (6) hängend gehalten/e Bohr-aggregat (24) durch am doppelarmigen Hebel angebrachte

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-10-

009832/0976

Tariergewichte (33) austariert ist, wobei die Größe der gewünschten Vorschubkraft des Bohraggregates (24) durch Aufbringen von Zusatzgewichten (29) erfolgt.

4. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Pinole (9) in einem an sich bekannten aerostatischen Lager reibungsfrei geführt ist und die Bohrspindel (11) sowohl aerostatisch luftgelagert als auch luftgetrieben ist, wobei die Druckluft für die Bohrspindel und die Luftturbine schlauchlos von den Anschlüssen an der Pinolenhülse (13) zur Pinole (9) über einen engen Luftspalt zugeführt wird.
5. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß der doppelarmige Hebel (6) in einem Gehäuse (1) nach Art eines Waagebalkens gelagert und das Gehäuse an einer Säule (4) verschieb-, schwenk- und einstellbar gehalten ist.
6. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die luftgelagerte Pinole (9) an der vom Werkzeug (27) abgewandten Stirnfläche eine Auflage (17), vorzugsweise einen Teller, zur Aufnahme von Gewichten (29) trägt.
7. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß am Gehäuse (1) ein Bowdenzug (25) mit einem Handtaster (26) befestigt ist, wobei das dem Handtaster abgekehrte Ende (26') des Bowdenzuges bei einer Betätigung der Handtaste gegen die Unterfläche der Auflage (17) bzw. des Tellers lastet.

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

-11-

009832/0976

8. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß am Gehäuse und unter der  
Auflage (17) bzw. des Tellers ein vorzugsweise als Mikro-  
meterschraube (32) ausgebildeter Tiefenanschlag (30,31)  
angebracht ist, wobei das Widerlager des Tiefenanschlages  
entweder die Unterseite der Auflage (17) bzw. des Tellers  
oder ein daran befestigtes Gegenstück ist.
9. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 bis 8, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Gehäuse von der Säule (4)  
abhebbar und auf justierbare Füßen stellbar ist.
10. Bohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß bei Verwendung eines elektrischen  
Antriebsmotors zum Antrieb der Bohrspindel (11) des Bohr-  
aggregates (B) die Stromzuführung über den das Bohraggregat  
haltenden Seilzug (35 b) erfolgt.
11. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 und 10, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Stromzuführung zu den  
Leitern im Seilzug (35b) über Schleifkontakte (38) erfolgt.
12. Bohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß bei waagrecht gelagertem Bohraggre-  
gat (B) oder der Pinole (9) letztere einen Arm (41) trägt,  
an welchem über mindestens eine lose Rolle (44) geführte  
Seilzüge angreifen, wobei an einem Seilzug (45) die den  
Vorschub der Pinole bewirkende Last (29) angreift und der  
andere Seilzug (46) mit der Flüssigkeitsdämpfvorrichtung  
(21-24) verbunden ist.

BAD ORIGINAL

13. Bohrmaschine nach Ansprüchen 1 und 12, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß bei waagerecht gelagertem  
Bohraggregat (B) das den Vorschub bewirkende Gewicht (29)  
auf einen mit einem Seilzug (45) in Verbindung stehenden  
Teller (17') aufgebracht ist, wobei der Seilzug (45) über  
eine lose Rolle (44) mit dem Vorschubmechanismus (41,42)  
der Pinole in Verbindung steht.

BAD ORIGINAL

PA 9/401/36

009832/0976

Fig.1

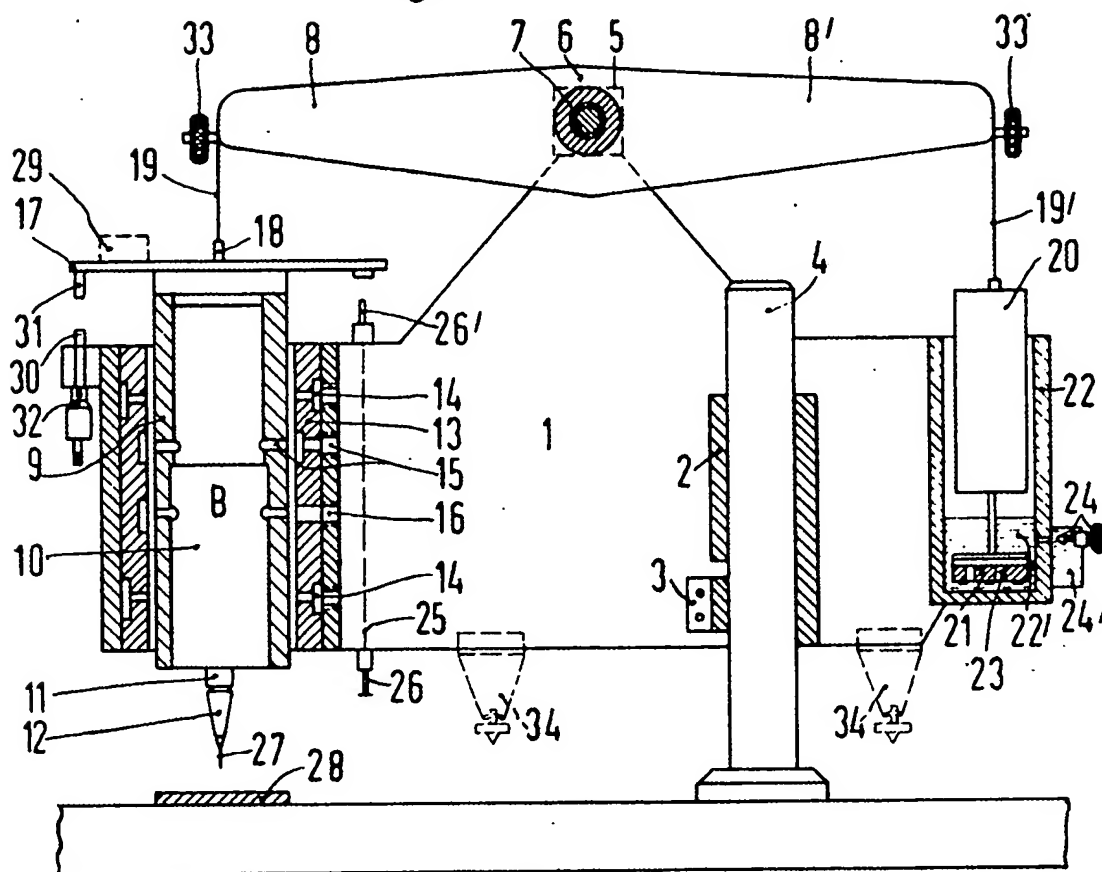


Fig.2

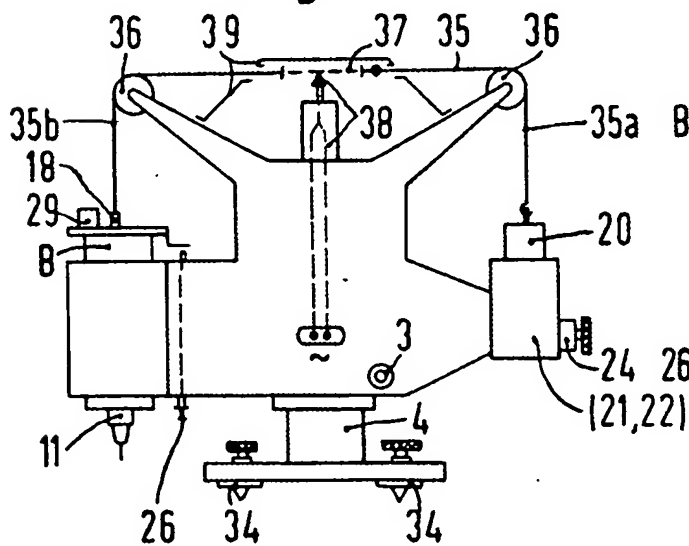
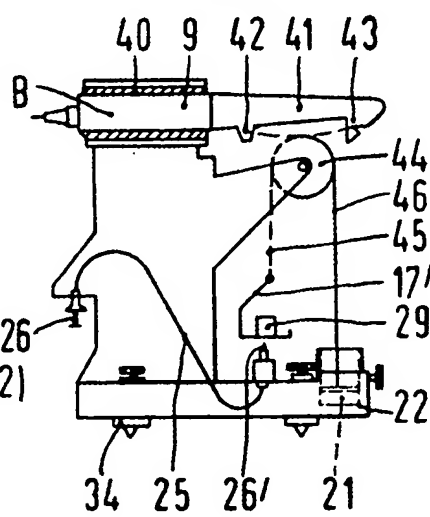


Fig.3



009832/0976